

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria kliniczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biotermodynamika
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Biothermodynamics
KOD PRZEDMIOTU	WM IBIOM oIS B24 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Fizyka
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 usystematyzowanie i rozszerzenie wiedzy dotyczącej termodynamiki klasycznej. Pokazanie możliwości i ograniczeń traktowania organizmu żywego jako układu termodynamicznego.

Cel 2 Zdobywanie umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych parametrów termodynamicznych oraz elementarnej wiedzy na temat maszyn przepływowych i ciepłych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Bez wymagań

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna podstawowe pojęcia i prawa termodynamiki oraz przemiany o obiegi termodynamiczne

EK2 Wiedza Zna uwarunkowania traktowania organizmu żywego jako układu termodynamicznego

EK3 Umiejętności Potrafi korzystać z tablic termodynamicznych, wykresów i programów w celu wyznaczania parametrów stanu czynnika

EK4 Umiejętności Potrafi zastosować odpowiednie urządzenia pomiarowe do realizacji pomiarów przepływowych i cieplnych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcia podstawowe termodynamiki.	2
W2	Termoreceptory. Mechanizm regulacji termicznej organizmu.	1
W3	Przemiana termodynamiczna. Praca. Ciepło. Sposoby przekazywania ciepła.	2
W4	Wartości parametrów cieplnych tkanek biologicznych in vitro. I i II zasada termodynamiki w procesach biologicznych. Prawo Hessa. Procesy egzoergiczne i endoergiczne.	2
W5	Energia swobodna dla gazu doskonałego, entalpia swobodna. Równanie stanu i równania kaloryczne.	1
W6	Przemiany fazowe substancji prostych. Punkt potrójny i krytyczny. Energia przemian fazowych. Równania stanu i kaloryczne dla różnych stanów skupienia. Schładzanie przez parowanie. Stan gazu rzeczywistego.	2
W7	Roztwory gazu doskonałego. Prawo Leduca i Daltona. Parametry i funkcje stanu roztworu.	1
W8	Gaz wilgotny: parametry, równanie stanu i równania kaloryczne gazu wilgotnego. Wykres i-X Moliera. Przemiany charakterystyczne, zależności uniwersalne..	2
W9	Przemiany gazów doskonałych, par, gazu wilgotnego. Obieg teoretyczny silnika, ژیbiarki, pompy ciepła. Idealny obieg Carnota. Skojarzona gospodarka cieplna	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Podstawy pomiaru temperatury. Termowizja. Wzorcowanie termometrów. Metodyka prowadzenia pomiarów.	3
L2	Kalibratory ciśnienia i temperatury. Rodzaje ciśnień. Klasyfikacja i wzorcowanie przyrządów do pomiaru ciśnienia. Charakterystyki teoretyczne i rzeczywiste czujników termometrycznych i manometrycznych.	2
L3	Kryteria podziału przepływomierzy. Podstawy teoretyczne zwężkowego pomiaru strumienia płynu. Przepływomierze ultradźwiękowe, elektromagnetyczne, Coriolisa. .	3
L4	Pomiar wilgotności powietrza. Higrometry i psychrometry.	2
L5	Pompy klasyczne i biopompy, regulacja.	2
L6	Elementy skojarzonej gospodarki cieplnej.	1
L7	Współpraca pomp i wentylatorów z uwzględnieniem sieci	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wykorzystanie podstawowych pojęć i zależności termodynamicznych do rozwiązywania elementarnych zadań i prostych problemów (np. geologicznych)	2
C2	Sposoby przekazywania energii (praca, ciepło, energia strugi) - wykorzystanie pojęć i I zasady termodynamiki do tworzenia bilansów energii i masy dla gazów, cieczy i roztworów	5
C3	Analiza możliwości wykorzystania przemian odwracalnych i obiegów na ich podstawie utworzonych do opisu procesów zachodzących w technice i przyrodzie, II zasada termodynamiki	3
C4	Para mokra, sucha i przegrzana jako czynnik energetyczny	2
C5	Zastosowanie pojęcia gazu wilgotnego do rozwiązywania zagadnień związanych z suszarnictwem i klimatyzacją	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Wykłady

N5 Cwiczenia

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwia z ćwiczeń laboratoryjnych

F3 Kolokwia z ćwiczeń

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna pojęcia i zasady termodynamiki

NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna przemiany i obiegi termodynamiczne.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi posługiwać się tablicami termodynamicznymi, wykresami i-s dla pary wodnej oraz i-X dla powietrza wilgotnego
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zestawić tor pomiarowy dla pomiarów podstawowych parametrów termodynamicznych
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W03 K1_K02	Cel 1	W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K1_W03 K1_K02	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_W03 K1_U004 K1_K02	Cel 2	W3 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K1_W03 K1_U001 K1_K02	Cel 2	W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **F.Jaroszyk** — *Biofizyka*, Warszawa, 2006, Wyd. Lekarskie PZWL
 [2] **J.Szargut** — *Termodynamika*, Warszawa, 2004, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **T.Fodemski** — *Podstawowe pomiary cieplne*, Warszawa, 2001, WNT
 [2] **T.Fodemski** — *Badania cieplne maszyn i urządzeń*, Warszawa, 2001, WNT
 [3] **W. Szewczyk, J. Wojciechowski J.** — *Wykłady z termodynamiki z przykładami zadań*, Kraków, 2010, AGH

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jerzy, Józef Żelasko (kontakt: jerzy.zelasko@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)
 2 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....